

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : G01F 11/02, 11/08, F04B 43/09	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/01081 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Januar 1997 (09.01.97)
--	----	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01100

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juni 1996 (21.06.96)

(30) Prioritätsdaten:  
195 22 943.6 23. Juni 1995 (23.06.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE AUTOMATEN- UND GETRÄNKEMASCHINEN (DAGMA) ZWEIGNIEDERLASSUNG DER WITTENBORG AUTOMATEN GMBH Schillerstrasse 22 [DE/DE]; D-23858 Reinfeld (DE).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VAN ZIJVERDEN, Willem [DE/DE]; Schillerstrasse 22, D-23858 Reinfeld (DE).

(74) Anwalt: LEONHARD, Reimund; Leonhard, Olgemöller, Fricke, Josephspitalstrasse 7, D-80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

## Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: ELECTROMAGNETIC DOSING DEVICE WITH OUTLYING ARMATURE

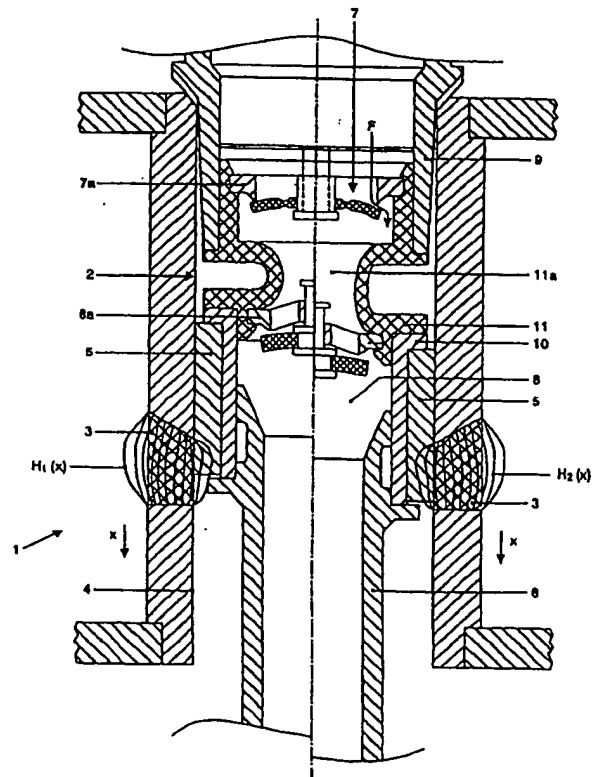
(54) Bezeichnung: ELEKTROMAGNETISCHE DOSIERVORRICHTUNG MIT AUSSENLIEGENDEM ANKER

## (57) Abstract

An electromagnetically controlled dosing device is disclosed for dosing precise volumes of fluids having various viscosities (so-called concentrates) for preparing mixed beverages. The object of the invention is to diversify the performance and possibilities of use of the dosing device while allowing it to dose precise volumes of fluid. For that purpose, the armature (5) is movably arranged outside the housing (9, 10) of the dosing device and is mechanically coupled to the movable return valve (8) into a movable unit. By using two armatures or two individually controllable electromagnets (with two air gaps), the stroke of the armature(s) may be accurately influenced.

## (57) Zusammenfassung

Das technische Gebiet der Erfindung ist eine elektromagnetisch betätigbare und steuerbare Dosiervorrichtung für die volumengenaue Dosierung von Fluiden verschiedener Viskosität (sog. Konzentraten) zur Herstellung von Mischgetränken. Aufgabe der Erfindung ist es, die Leistung und Einsatzmöglichkeiten der Dosiervorrichtung zu erweitern und gleichwohl weiterhin eine volumengenaue Dosierung zu ermöglichen. Das wird erreicht, wenn das Ankerelement (5) außerhalb des Dosiergehäuses (9, 10) beweglich angeordnet und mit dem beweglichen Rückschlagventil (8) mechanisch zu einer Bewegungseinheit gekoppelt ist. Werden zwei Anker oder zwei individuell steuerbare Elektromagnete verwendet (mit zwei Luftspalten), so kann der Hub des oder der Anker(s) (5) genauer beeinflusst werden.



## Elektromagnetische Dosiervorrichtung mit außenliegendem Anker

Das technische Gebiet der Erfindung ist eine elektromagnetisch betätigbare und steuerbare Dosiervorrichtung für die  
5 volumengenaue Dosierung von Fluiden verschiedener Viskosität (z.B. Konzentraten) zur Herstellung von Mischgetränken.

Die Dosierung einer vorbestimmten Fluid- oder Produktmenge erfolgt dabei durch eine größere Anzahl von zyklischen  
10 Pumpstößen aus einer Pumpkammer. Mit dem kleinen Dosiervolumen pro Zyklus wird erreicht, daß ein (fast) kontinuierlicher Fluidstrom entsteht, der sich (fast) synchron mit Wasser zu einem Getränk mischen läßt. Außerdem ist dadurch eine feinstufige Justage der abgegebenen Dosis und damit des  
15 Mischungsverhältnisses möglich. Die Dosiervorrichtung kann kompakt und kostengünstig hergestellt werden.

Derartige Dosiervorrichtungen sind im Stand der Technik in der Regel nur für einen engen Viskositätsbereich des Fluides  
20 einsetzbar. Dies beruht einmal darauf, daß die von der elektromagnetischen Betätigungseinrichtung auf die Pumpkammer übertragbare Kraft und damit der Pumpdruck begrenzt sind. Zum anderen beruht dies darauf, daß die Volumenhaltigkeit der Pumpkammer (Pumpkammer-Elastizität) vom Druck beeinflußt ist.  
25 Die Pumpkammer-Elastizität wird normalerweise verursacht durch eine druckabhängige Verformung der Ventile und des umfänglichen Abdichtungsbalges. Der Abdichtungsbalg hat üblicherweise eine axiale Elastizität, wodurch eine Rückstellfeder-Funktion entsteht. Bedingt dadurch besitzt der Balg aber auch eine  
30 radiale Elastizität, insbesondere in den Zustand, in dem die Pumpkammer ihr größtes Volumen annimmt, um sich mit dem Fluid vollzusaugen. Dabei ist eine spürbare radiale Elastizität unvermeidbar. Die druckabhängige Volumenhaltigkeit der Pumpkammer führt also dazu, daß eine volumengenaue Dosierung nur  
35 bei geringer Viskosität gewährleistet werden kann. Bei höheren Viskositäten nimmt das Dosiervolumen stark ab. Das bedeutet auch, daß Temperatur-Änderungen sich auf die Dosiergenauigkeit negativ auswirken.

Aufgrund beider oben genannter Nachteile ist die Möglichkeit, das zu dosierende Produkt, insbesondere über größere Abstände und dünne Leitungen zu transportieren, unmöglich.

5 Als Folge dieser Einschränkungen ist es auch erforderlich, beim Einbau solcher Dosiervorrichtungen zum Beispiel in Getränkeautomaten, Wasser (mit dem das dosierte Konzentrat gemischt werden soll) an den Auslaß der Dosiereinrichtung über  
10 komplizierte und das Reinigen erschwerende Rinnen heranzuführen. Die Haupteinschränkung liegt jedoch darin, daß eine volumengenaue Dosierung (Volumenhaltigkeit) nur bei geringer Viskosität und entsprechend geringen Pumpdrücken gewährleistet werden kann.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung, die Leistung und Einsatzmöglichkeiten einer Dosiervorrichtung deutlich zu erweitern und gleichwohl weiterhin eine volumengenaue Dosierung zu ermöglichen.

20 Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 10 gelöst.

Mit der Erfindung wird es möglich, die von der elektromagnetischen Betätigungseinrichtung auf das bewegliche  
25 Element der Pumpe übertragene Kraft wesentlich zu vergrößern, indem der ferromagnetische Anker dem - aus dem Luftspalt inhomogen hervortretenden - magnetischen Kraftfeld deutlich näher gebracht wird (Anspruch 1). Das Kraftfeld  $H(x)$  wird zunächst auf den dem Luftspalt eng benachbarten Anker  
30 übertragen, danach erst in rein mechanischer Kopplung in die Pumpkammer, aus der der Förderdruck aufgebaut wird (Anspruch 10). Die magnetische Kopplung wird enger (direkter) als die mechanische Kopplung (Anspruch 11, Anspruch 12).

35 Dabei kann der außenliegende Anker wesentlich größer dimensioniert werden. Weiterhin ist die Materialwahl für den Anker nicht abhängig von den möglichen Einflüssen des Produktes auf das Ankermaterial und umgekehrt, da er nicht mehr vom

Konzentrat berührt wird oder in ihm angeordnet wird (Anspruch 11). So ist es möglich gegenüber einem bisher verwendeten innenliegenden Anker bei gleichbleibender Spule und gleicher Stromstärke die Ankerkraft um den Faktor 4 bis 6 zu vergrößern. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß der Anker auch bei solchen Anordnungen, bei denen die Dosiereinrichtung normalerweise als Einwegeinrichtung dem austauschbaren Konzentrat-Vorratsbehälter zugeordnet ist, der Betätigungseinrichtung zur Mehrfachverwendung zugeordnet werden kann. Durch einfache Schnapp- oder Bajonettverbindungen ("Rastverbindung") wird beim Montieren des Rest-Dosiersystems (der Pumpenkammer) in der Betätigungseinrichtung (dem Pumpenantrieb) die vollständige Pumpe zum stoßweisen Dosieren "erstellt".

Der Anker wird auf diese Weise dauerhaft einem Getränkeautomaten zugeordnet werden, nur die Pumpkammer (mit Ventilen) wird als Einweg-Einrichtung am austauschbaren Behälter angeordnet. Kosten können eingespart werden. Die Umwelt wird geschont.

Die im Stand der Technik bislang magnetisch durch die Kunststoffwandung - ohne darin angebrachtem Fensterdurchbruch - übertragene Kraft auf Pumpventile wird ersetzt durch eine mechanisch übertragene Antriebskraft. Beispielsweise ein Arm greift durch ein Fenster in der Dosiervorrichtung; es können auch rotationssymmetrisch mehrere Fenster von mehreren Koppelarmen durchgriffen werden. Charakteristisch bleibt die rein mechanische Einkopplung von Hubkraft in das Innere der Pumpkammer.

Die auf das Pumpelement der Dosiervorrichtung übertragene höhere Antriebskraft ermöglicht es, die - die Pumpkammer begrenzenden - Elemente formstabiler zu gestalten, so daß die volumengenaue Dosierung wesentlich verbessert wird, obwohl auch der Pumpdruck durch die bessere (mechanische) Kraftübertragung wesentlich erhöht wird. Der erhöhte Pumpdruck ermöglicht darüberhinaus, die dosierte Produktmenge von der Dosiervorrichtung über längere Transportwege zuverlässig weiterzutransportieren. Vor allem wird

durch die höhere Pumpleistung und die hohe Formstabilität der Pumpkammer die Möglichkeit eröffnet, die Dosiervorrichtung für Produkte einzusetzen, die sich in ihrer Viskosität wesentlich unterscheiden; die Dosiereinrichtung der Erfindung behält ihre hohe Genauigkeit auch bei Viskositäten bis zu 500 cP bei.

In der elektromagnetischen Betätigungseinrichtung kann (statt der bisher üblichen zylindrischen) eine seitlich U-förmige Magnetfeld-Erzeugungseinrichtung verwendet werden (Anspruch 7). Obwohl diese Anordnungen im Stand der Technik hinsichtlich der erreichbaren Pumpkraft weniger vorteilhaft sind, können sie mit der Erfindung vorteilhaft eingesetzt werden: Pumpkraft steht durch die räumliche Nähe von Anker und Elektromagnet (Anspruch 1, Anspruch 10) ausreichend zur Verfügung, so daß ein geringer Verlust nicht so stark zum Tragen kommt, vielmehr die kostengünstige Herstellung des U-Magneten und die von ihm ermöglichte bequemere Befüllung mit Fluiden/Konzentraten (z.B. von vorne statt von oben) in den Vordergrund tritt.

Der außenliegende Anker kann zur sicheren und verschleißfreien Führung direkt in der Innenöffnung der magnetischen Betätigungseinrichtung - sehr dicht bei seinem Luftspalt - geführt sein. Dazu kann deren Wandfläche und/oder auch die äußere Führungsfläche des Ankers entsprechend beschichtet sein. Auch können dazu geeignete dünne Gleiteinsätze verwendet werden.

Die mit dem außenliegenden Anker erzeugbaren Pump- und Förderdrücke liegen in der Größenordnung von 1 bis 4 bar, gegenüber den Drücken von etwa 0 ... 0,5 bar von solchen Ankern, die in der Pumpkammer - als mit der Dosiervorrichtung wegzuwerfendes Teil - angeordnet sind. Die Angabe "hohe Drücke" (Anspruch 10) ist also so zu verstehen, daß damit Förderdrücke spürbar oberhalb von 0,5 bar (Überdruck) gemeint sind. Ebenso ist die enge magnetische Kopplung und die mechanisch längere Kopplung (Anspruch 9, Anspruch 11) als Gegensatz zur mechanisch engen (kurzen) und magnetisch schlechteren Kopplung (erheblicher Abstand vom Luftspalt) zu verstehen.

- Die Möglichkeit, den Stellhub des außenliegenden Ankers mit zwei Kraftfeldern gegensinnig zu steuern (Anspruch 13, 14, 15) kann viele Vorteile bringen, wobei entweder derselbe Anker von zwei in x-Richtung beabstandeten Kraftfeldern hin und her bewegt wird (Anspruch 13) oder aber zwei Anker mit jeweils individueller Magnetkraft gegensinnig bewegt werden (Anspruch 15). Im letzteren Fall sind beide Anker mechanisch über das bewegliche Ventil der Pumpkammer gekoppelt.
- 10 Beide Bewegungen können in ihrer Charakteristik unabhängig voneinander optimiert werden. Strompulse können sogar abhängig von dem zu dosierenden Fluid vorgewählt oder vorgegeben sein. Eine Rückstell-Feder ist entbehrlich, wenn die beiden Anker "im Gegentak-Betrieb" gesteuert werden; sofern doch noch eine
- 15 solche Feder benötigt wird, sind ihre Eigenschaften unkritisch. Die Volumenhaltigkeit des die Pumpkammer radial dichtenden Balges ist verbesserbar. Die auf Dauer angelegte Reproduzierbarkeit der Volumengenauigkeit wird möglich, da der Stromverlauf und seine Amplitude jederzeit nachstellbar und
- 20 einstellbar sind, ohne daß Feder oder Balg ausgetauscht oder justiert werden müssen. Die Eigenschaft von Balg/Feder sind für die Volumenhaltigkeit untergeordnet, sieht man von der "radialen Steifigkeit" ab.

Die Erfindung(en) werden nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele erläutert und ergänzt.

Figur 1,

5 Figur 2,

Figur 3 sind jeweils unterschiedliche Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung im Längsschnitt, wobei unterschiedliche Stellungen des Förderhubes der volumenveränderlichen Pumpkammer in linker und rechter Hälfte der jew. betroffenen Figur veranschaulicht sind. Nur Figur 1 zeigt in beiden Hälften denselben Hub. Einheitlich ist x die Achsrichtung, in der der Hub und Förderrichtung verläuft.

15 Figur 4 ist eine Ausführungsform mit zwei gegensinnig arbeitenden Spulen, die Kraft auf denselben Anker 5 ausüben.

Figur 4a ist eine Ausschnittsvergrößerung der lösbaren Rastverbindung 61 zwischen Anker 5 und mechanischer Kopplung 20 zum beweglichen Ventil oder Ventilträger 22/22a.

Die Dosiervorrichtung ist einer elektromagnetischen Betätigungseinrichtung 1 zugeordnet, wie sie in Figur 1 angedeutet ist. Diese weist einen mit nicht magnetischem Material gefüllten "Luftspalt" 3 auf. In einer zentralen Öffnung 4 der Betätigungseinrichtung 1 ist die Dosiervorrichtung 2 angeordnet, die hier aus einem zweiteiligen Gehäuse 9, 10 besteht. Die beiden Gehäuseteile sind über einen kräftigen Balg 11 aus elastomerem Material unter radialer Begrenzung der Pumpkammer 11a miteinander verbunden. Der Balg 11 bildet zugleich eine kräftige Rückstellfeder für die Pumpe.

35 Die Pumpkammer 11a wird axial durch ein Einlaß-Rückschlagventil 7 einerseits und ein Auslaß-Rückschlagventil 8 andererseits begrenzt, die jeweils einen Ventilträger 8a, 7a aufweisen.

Der Hubweg (in Hubrichtung  $x$ ) der Pumpe ist durch in Figur 1 nicht näher dargestellte Anschläge genau begrenzt. Das Einlaßventil 7 ist in dem rohrförmigen Gehäuseteil 9 axial unbeweglich gehalten, während der Sitz oder der Träger 8a des Auslaßventils 8 direkt mit einem außenliegenden Anker 5 gekuppelt ist, der mit dem unteren rohrförmigen Gehäuseteil 10 verbunden ist. Das Auslaufventil 8 wird durch die axiale Bewegung seines Trägers 8a zwangsgesteuert.

Der Anker 5 ist in Förderrichtung der Pump- und Dosiervorrichtung 2 hinter der Pumpkammer 11a an besonders günstiger Stelle des Magnetfeldes  $H_1(x)$  des Luftspaltes 3 der Betätigungseinrichtung angeordnet. Durch die Anordnung des Ankers 5 außerhalb des Dosiergehäuses, insbesondere unterhalb der Pumpkammer 11a kann die Pumpkammer gegenüber der Betätigungseinrichtung 1 weiter nach oben gerückt werden, so daß sie in dem Bereich zu liegen kommt, der normalerweise der Wirkung der Kühlung des Produktes in dem nicht dargestellten Produktvorratsbehälter ausgesetzt ist.

Der Axial-Schnitt in Figur 1 zeigt linksseitig ein Kraftfeld  $H_1(x)$  der inhomogen aus dem Spalt 3 ("Luftspalt" oder mit Kunststoff gefüllter Spalt) tretenden Feldlinien, wenn der Strom des Elektromagneten gerade eingeschaltet worden ist; rechts ist der Fall gezeigt, nachdem der Magnet 1 den Anker 5 angezogen hat, wobei eine Vielzahl der Feldlinien  $H_2(x)$  durch den ferromagnetischen Anker verlaufen und - ohne deutlichen radialen Luftspalt - stärkere Zugkräfte übertragen.

$H_1(x)$  und  $H_2(x)$  sind hier abhängig von der axial veränderten Stellung des Ankers 5 dargestellt, genauer ist der Axialhub auch an der linken Hälfte der Figur 2 oder Figur 4 erkennbar.

Zur Begrenzung der Hubbewegung kann eine übliche Grenzlagen-Vorrichtung dienen.



Bei Figur 2 oder Figur 4 ist der mit dem Konzentratbehälter verbindbare Teil der Dosiervorrichtung mit 15 bezeichnet. Im Axialschnitt ist linksseitig der angezogene Anker (Förderhub) und rechtsseitig der "abgefallene" Anker 5 (bei Beginn des Förderhubs) dargestellt.

Von der Betätigungseinrichtung ist nur der zentrale Teil 1 angedeutet, in dem der (Luft)spalt 3a liegt. In diesem Bereich der Öffnung der Betätigungseinrichtung ist der außenliegende Anker 5 radial geführt, der über Kraftübertragungselemente 20 und eine schnappartige Kupplungseinrichtung 19 direkt mechanisch mit dem Träger 22a des Einlaß-Rückschlagventils 22 zu einer Bewegungseinheit verbunden ist. Der Träger 22a des Einlaßventils 22 weist eine Lippendichtung 27 zur Abdichtung in dem Gehäuse-Verbindungsabschnitt 15 auf. Die mechanischen Kraftübertragungselemente 20 gehen von dem Tragteil 22a mit den Radial-Verbindungsabschnitten 21 aus. Die Rastverbindung 19, 20, 61 ist in Figur 4a verdeutlicht.

Das Rückschlag-Auslaßventil ist mit 23 bezeichnet. Die beiden Ventile 22, 23 können eine den Hub begrenzende Einrichtung aufweisen (Anschläge an Ventilträger oder Gehäuse).

Während sich bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 der Fluid-Auslaß 6 mitbewegt, ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 der Auslaß 24 mit dem Auslaßventil 23 über Schnappelemente 25 unverschieblich in dem zentralen Teil 1a gehalten. Die Träger 22a, 23a der beiden Ventile 22, 23 sind über eine formelastische (elastomere) Manschette 26 dicht miteinander verbunden, die im dargestellten Beispiel zugleich als Rückstellglied der Pumpe 22, 11a, 23 ausgebildet sind.

Die unterschiedliche Ausbildung ist in dem Angriffspunkt der mechanischen Pumpkraft begründet. Während bei Figur 1 der Anker 5 am unteren Ventilträger 8a (über Gehäuseabschnitt 10) angreift, ist in Figur 2 die Kraft des Ankers 5 über  
5 Kopplungsglieder 20, 21 auf den oberen Ventilträger 22a gekoppelt; das axiale Glied 20 führt außen an der Pumpkammer 11a vorbei, das radiale Glied 21 greift in sie ein.

Greift die Kraft am unteren Ventil der Pumpkammer an, so kann  
10 der gesamte Auslauf 24 (in Figur 1 mit 6 bezeichnet) mitbewegt werden. Im Gegensatz dazu bleibt der Auslauf 24 stationär, wenn der Antrieb der Pumpe oben eingekoppelt wird. Dann werden geringere Massen bewegt, woraus sich eine höhere maximale Pumpfrequenz ergibt. Auch kann vermieden werden, daß sich  
15 Anschlußbuchsen oder Schläuche von Auslaß 24 durch die periodische Hubbewegung lösen.

Bei Figur 3 ist ein Vorratsbehälter 38 in Form einer Flasche mit der Dosiervorrichtung über Schraubkappe 39 abdichtend verbunden.  
20 Zur Belüftung dient das Belüftungsventil 40, über das auch CO<sub>2</sub> zur Belüftung eingeführt werden kann. Der untere Teil 15 der Schraubkappe bildet den oberen Teil des Dosiergehäuses, der in die elektromagnetische Betätigungseinrichtung 1 unter Zwischenschaltung einer Dichtung 35 eingreift und am unteren  
25 Ende das Einlaßventil 36 hält.

Das Auslaßventil 37 ist über Lippendichtung 37a abgedichtet und verschiebbar, gegebenenfalls in einer Einsatzbuchse - in der Öffnung der Betätigungseinrichtung 1 - geführt. Das Ventil 37  
30 steht über ein Kraftübertragungsglied 34 mit dem Anker 5 in Verbindung, der außerhalb des durch den Auslaufteil 33 ergänzten Dosiergehäuses an günstiger Stelle (nahe) des Luftspaltes 3 angeordnet ist. Zur Rückstellung dient eine übliche Federeinrichtung z.B. der elastomere Balg selbst.

35 Mit 41 ist das Gestell z. B. eines Getränkeautomaten gezeigt, in dem die Teile angeordnet sind.

In Figur 3 bewegt sich wie in Figur 1 das untere Ventil 37 zusammen mit dem Auslaufrohr 33 beim Förderhub.

Figur 4 ist eine Doppelspule, bei der zwei ggf. mit einem nicht magnetisierbaren Füllmaterial (wie Kunststoff) gefüllte "Luftspalte" 1b, 1a in Hubrichtung x des Ankers 5 hintereinander angeordnet sind. Entsprechende magnetische Wicklungen erlauben es, jeden Luftspalt individuell und unabhängig von den anderen mit magnetischen Kraftlinien  $H_3(x)$  bzw.  $H_4(x)$  zu versehen, die auf dem Anker 5 in entgegengesetzte Richtungen einwirken.

Im gezeigten Beispiel der Figur 4 wird ein Erregen des Feldes  $H_3$ , entsprechend einem Austreten von inhomogenen Feldlinien aus dem Luftspalt 1b, zu einem Anheben des Ankers 5 in eine Stellung führen, die in der rechten Hälfte des Bildes gezeigt ist. In dieser Stellung ist die Hubkraft über das hülsen- oder armförmige Kopplungsglied 20 auf das obere Ventil 22 bzw. dessen Ventilträger 22a übertragen, so daß die Pumpkammer 11a in der Ansaugstellung steht, in der Konzentrat von oben durch den Einfüllstutzen 15 in die Pumpkammer angesaugt wird.

Wird dagegen das Feld  $H_4$  erregt, so tritt inhomogenes magnetisches Kraftfeld aus dem Luftspalt 3c aus, welches den Anker 5 nach abwärts verschiebt, um den oben liegenden Ventilträger 22a wieder abwärts zu bewegen, den Balgen 26 zu komprimieren und den Inhalt der Pumpkammer 11a durch das unten liegende Ventil 23 mit seinen elastischen Ventilkappen zu öffnen und das Konzentrat durch den Auslauf 24 auslaufen zu lassen.

Danach wird wiederum das Feld  $H_3$  eingeschaltet, um den Anker 5 nach aufwärts zu bewegen, den Balgen 26 zu expandieren und Konzentrat durch das Ventil 22 in die Pumpkammer 11a zu leiten.

Dieser Zyklus wiederholt sich mit einer hohen Frequenz, die in der Größenordnung zwischen 50 Hz und 60 Hz liegt.

Der zuvor beschriebene Zyklus muß nicht unabhängig und losgelöst mit seinen beiden Magnetfeldern  $H_3$  und  $H_4$  verlaufen. Der zeitliche Verlauf dieser Magnetfelder kann überlagert sein, er kann in seiner Amplitude so abgestimmt sein, daß ein optimales Verhalten des die Hubbewegung ausführenden Ventils 22 bei einer gegebenen Viskosität des zu dosierenden Fluids erreicht wird. Als Möglichkeiten bieten sich dabei die folgenden an:

- (a) Ohne größere Feder-Rückstellkräfte kann jeweils das Magnetfeld, das nicht für die aktuelle Hubbewegung verantwortlich ist, bremsend auf den Anker 5 einwirken und damit einen sanften Endanschlag erzielen.
- (b) Auch ohne zusätzliche Federkraft kann der Beginn einer Hubbewegung durch das eigentlich nicht aktive Magnetfeld abgebremst werden, um einen sanften Hubbeginn zu erhalten.
- (c) Beide Magnetfelder  $H_3$  und  $H_4$  können dauerhaft in Eingriff sein, jeweils nur mit unterschiedlicher Amplitude, um die Richtung des Hubs des Ankers 5 und damit des Ventils 22 zu bestimmen.

Der Verlauf und die Amplitude der Ströme in den Elektromagneten, die die Kraftfelder  $H_3$  und  $H_4$  erzeugen, kann in Kennlinienfeldern abgespeichert sein, abhängig von bestimmten Viskositäts-Bereichen des zu dosierenden Produkts. Die Alterung und Abnutzung des die Hubbewegung beschreibenden Ankers 5 oder seiner Lagerung kann kompensiert werden, die Reproduzierbarkeit der dosierten Menge bleibt langfristig gegeben.

Der bislang zwei wichtige Eigenschaften repräsentierende Balg 26 (die radiale Steifigkeit und die axiale Elastizität) ist nicht mehr kritisch, die Federspannung kann weitgehendst durch die gegensinnige Wirkung des jeweils nicht hauptsächlich aktiven Magnetfeldes ersetzt werden, sie kann sogar eingestellt werden, abhängig vom dosierten Fluid.

Selbst Temperaturen werden kompensierbar, wenn ein entsprechender Temperatursensor der Steuerung mitteilt, wie die Stromkurven und die gegenseitige zeitliche Überlappung der Kraftfelder  $H_3(x)$  und  $H_4(x)$  gewählt werden soll.

5

Herausvergrößert ist in Figur 4a die Schnapp- oder Rastverbindung 61, die sich identisch in den Figuren 1, 2 und 4 wiederfindet. Mit ihr wird der Anker 5 an einer oben liegenden Zunge 19 lösbar mit dem unteren Rasthaken 20 des mechanischen Kopplungsgliedes verbunden, das aufwärts und an der Pumpkammer und dem Dosiergehäuse außenliegend vorbei zu dem beweglichen Ventil geführt wird, auf das er mit einem nach radial einwärts gerichteten Steg oder Finger 21 einkoppelt.

15

Das technische Gebiet der Erfindung ist eine elektromagnetisch betätigbare und steuerbare Dosiervorrichtung für die volumengenaue Dosierung von Fluiden verschiedener Viskosität (sog. Konzentraten) zur Herstellung von Mischgetränken. Aufgabe der Erfindung ist es, die Leistung und Einsatzmöglichkeiten der Dosiervorrichtung zu erweitern und gleichwohl weiterhin eine volumengenaue Dosierung zu ermöglichen. Das wird erreicht, wenn das Ankerelement (5) außerhalb des Dosiergehäuses (9,10) beweglich angeordnet und mit dem beweglichen Rückschlagventil (8) mechanisch zu einer Bewegungseinheit gekoppelt ist. Werden zwei Anker oder zwei individuell steuerbare Elektromagnete verwendet (mit zwei Luftspalten), so kann der Hub des oder der Ankers (5) genauer beeinflußt werden.

20

25

\* \* \*

**Ansprüche:**

1. Elektromagnetisch betätigbare Pump- und Dosiervorrichtung für die volumengenaue Dosierung von Fluiden verschiedener Viskosität  
5  
(a) mit einem - in Durchströmrichtung langgestreckten - Dosiergehäuse (9,10) und mit einer Pumpkammer (11a), die zwischen einem Einlaß- und einem Auslaß-Rückschlagventil (7,8;22,23;36,37) begrenzt ist, von denen das eine in Axialrichtung unbeweglich angeordnet ist und das andere demgegenüber mittels eines von einer elektromagnetischen Betätigungseinrichtung (1,1a,1b) axial verstellbaren Ankers (5) beweglich ist;  
10  
(b) wobei der Anker (5) von einem aus mindestens einem nicht magnetisierbaren Spalt (3,3a,3b,3c) heraus inhomogen gebildeten Kraftfeld ( $H_1(x)$ ,  $H_2(x)$ ,  $H_3(x)$ ,  $H_4(x)$ ) in seiner Lage beeinflusst wird;  
15  
dadurch gekennzeichnet,  
(c) daß der Anker (5) außerhalb des Dosiergehäuses (9,10) angeordnet und mit dem beweglichen  
20  
Rückschlagventil (8;22;37) mechanisch zu einer Bewegungseinheit gekuppelt (19,20,21;34;61) ist, insbesondere dem Luftspalt (3,3a,3b,3c) in radialer Richtung eng benachbart ist.  
25
2. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (5) in Durchströmrichtung hinter der Pumpkammer (11a) angeordnet ist.
- 30 3. Dosiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei elektrisch ansteuerbare Spulen (1b,1c) die elektromagnetische Betätigungseinrichtung bilden und in Verstellrichtung (x) des Ankers (5) hintereinander angeordnet sind, so daß der Anker (5) in die  
35  
eine Richtung von der einen (1b) und in die andere Richtung von der anderen Betätigungseinrichtung (1c) verlagerbar ist.

4. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, welche ganz oder teilweise zur Einweg-Verwendung einem Produkt-Vorratsbehälter (15,38) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet,  
5 daß wenigstens der Anker (5) von dem Produkt-Vorratsbehälter unabhängig und - zur Mehrfachverwendung - der oder den elektromagnetischen Betätigungseinrichtung(en) (1,1a,1b) zugeordnet ist.
- 10 5. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anker (5) über eine Rastverbindung (19,20;61) leicht lösbar mit dem Ventilträger (8a;22a) des beweglichen Ventils (8,22,37) oder mit einem mit diesem mitbewegten  
15 Abschnitt des Dosiergehäuses kuppelbar ist.
6. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
(a) daß der Anker (5) direkt mit dem Tragteil (10) des  
20 beweglichen Auslaß-Rückschlagventils (8) form- oder kraftschlüssig verbunden ist; oder  
(b) daß der Tragteil (22a) des Einlaß-Rückschlagventils (22) im Dosiergehäuse (15,16) unter Abdichtung (27) beweglich geführt ist und über  
25 wenigstens ein an der Pumpkammer (11a) außen vorbeigeführtes Bewegungs-Übertragungselement (20) lösbar, insbesondere über eine Schnapp- oder Bajonettverbindung (19), mit dem Anker (5) verbunden ist.
- 30 7. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, bei der die magnetische Betätigungseinrichtung (1,1a,1b,1c) eine U-Gestalt hat.

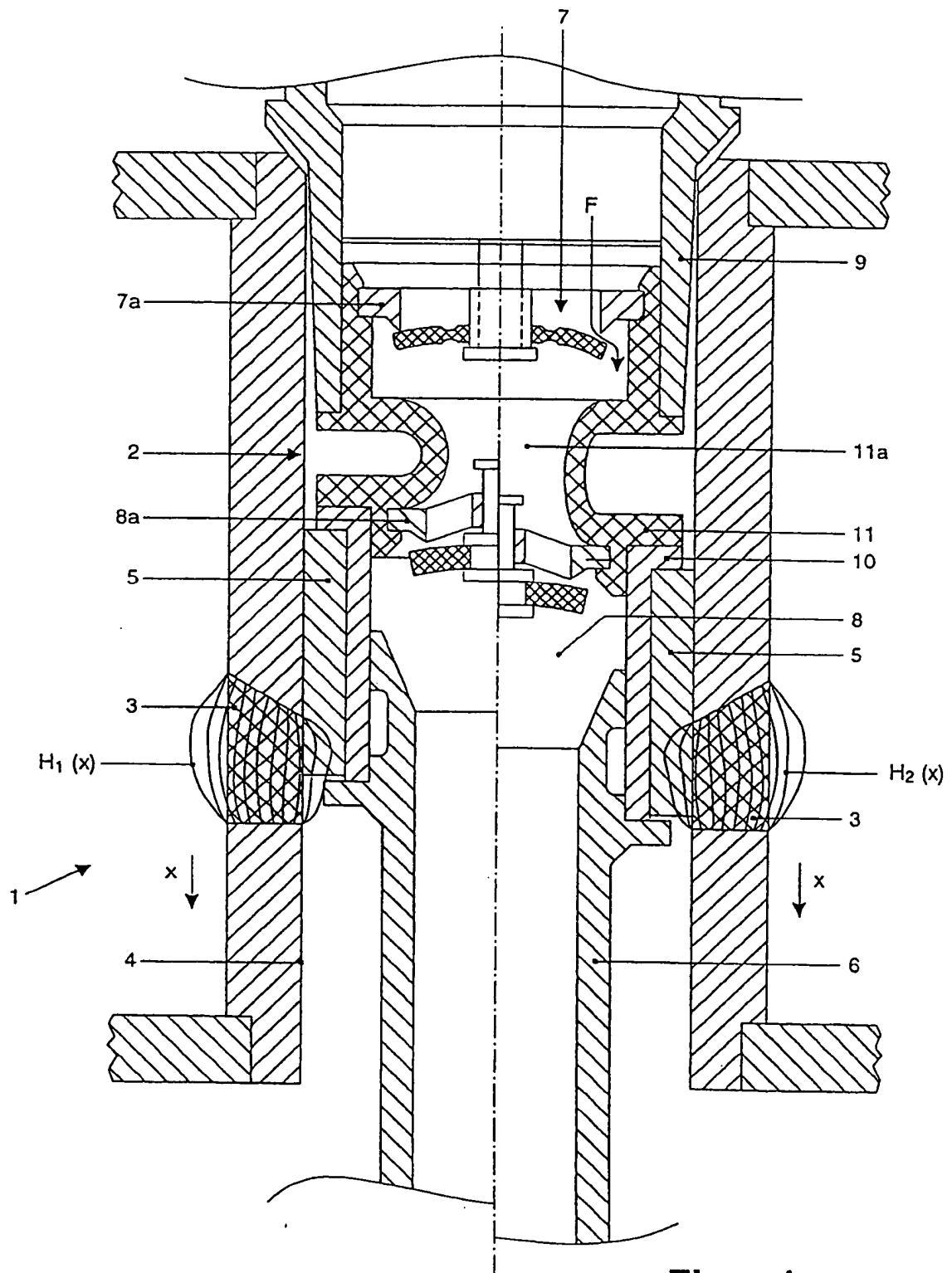
8. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (5) zusammen mit einem Auslauf- und Anschlußteil (6), vorzugsweise zusammen mit dem Auslaß-Rückschlagventil (8,8a), mit den übrigen Teilen der Dosiervorrichtung leicht lösbar (61) verbunden ist.
9. Dosiervorrichtung nach einem der erwähnten Ansprüche, bei der der Anker (5) dem Luftspalt (3,3a) der einen (1,1a) oder den Luftspalten (3b,3c) der beiden elektromagnetischen Betätigungseinrichtung(en) (1b,1c) ohne Zwischenlage eine Gehäusewandung des Dosiergehäuses ("eng") benachbart ist.
10. Verfahren zum genau dosierten Fördern oder Pumpen von viskosen Fluiden unter hohem Druck, bei dem ein vom Spalt (3a,3b,3c) eines ansteuerbaren Elektromagnets (1;1a) ausgehendes Kraftfeld ( $H_1, H_2, H_3, H_4$ ) auf mindestens einen dem Spalt (3) eng zugeordneten axialverschieblich gelagerten Anker (5) übertragen wird, der seine Bewegung über eine mechanische Kopplung (19,20,21;34;10) in eine Pumpkammer (11a) überträgt, aus der Fördervolumen und Förderdruck zyklisch aufgebaut werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die magnetische Kopplung enger und direkter ist als die insbesondere entriegelbare (19,61) mechanische Kopplung, ohne daß der Anker (5) die viskosen Fluide berührt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem die enge Zuordnung des Ankers (5) zum jeweiligen nicht magnetisierbaren Spalt (3b,3c) ohne Gehäusewandung eines Dosiergehäuses (9,10) gebildet ist, in der sich die Pumpkammer (11a) befindet.



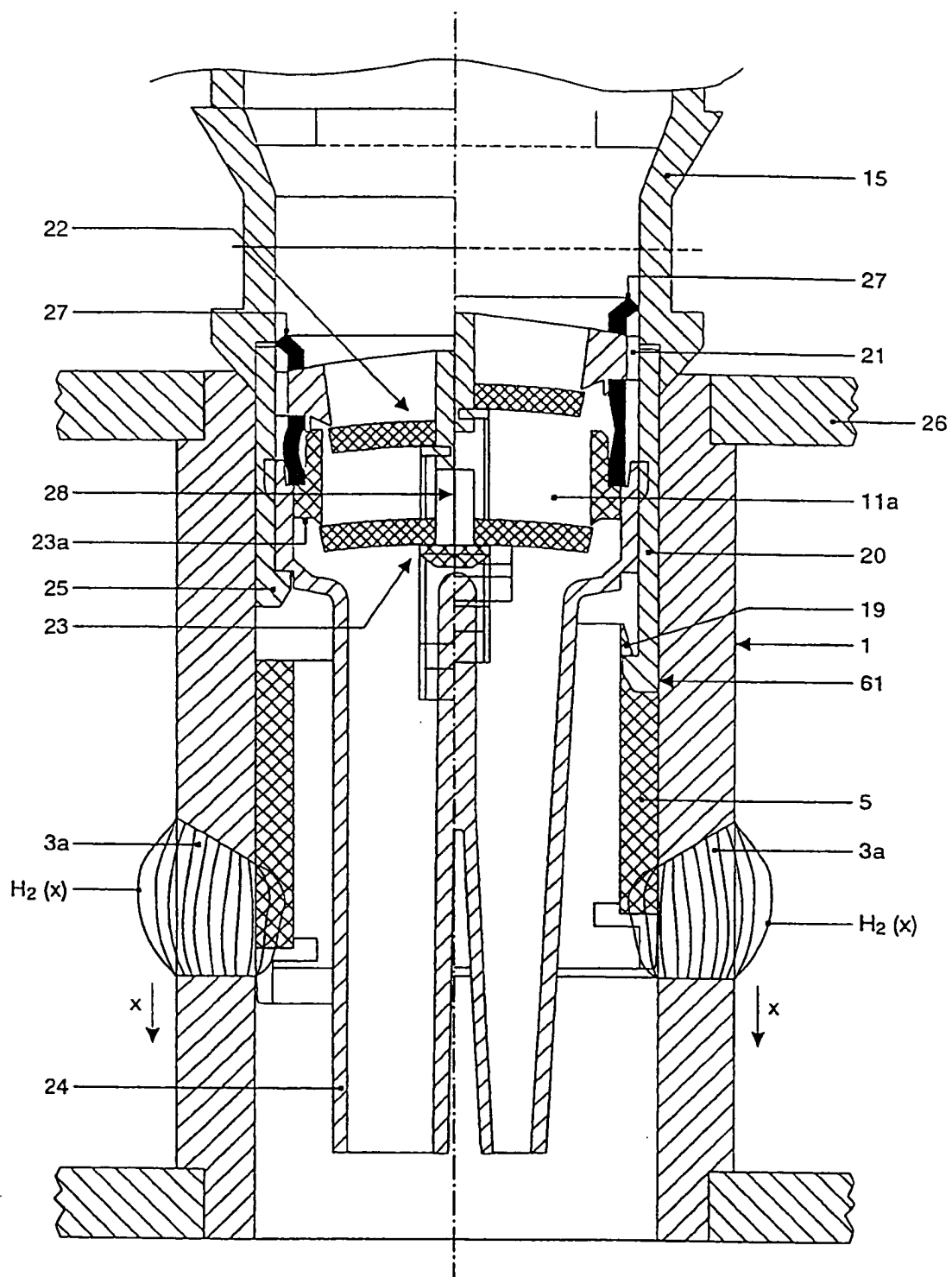
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei dem zwei magnetische Kraftfelder ( $H_3, H_4$ ) aus zwei Luftspalten (3b, 3c) heraus die Bewegung oder den Stellhub eines Ankers (5) gegensinnig beeinflussen, insbesondere nacheinander oder zeitlich teilüberlappend auf ihn einwirken.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Kraftfelder ( $H_1, H_2, H_3, H_4$ ) in ihrem relativen Zeitverlauf oder/und ihrer Amplitude abhängig von den Eigenschaften des Dosierfluids veränderbar sind bzw. unterschiedlich sind.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem je einer von zwei über das bewegliche Ventil mechanisch gekoppelten Ankern (5) individuell aus einem von zwei Luftspalten (3b, 3c) magnetisch bewegungsbeeinflusst wird.

\* \* \*

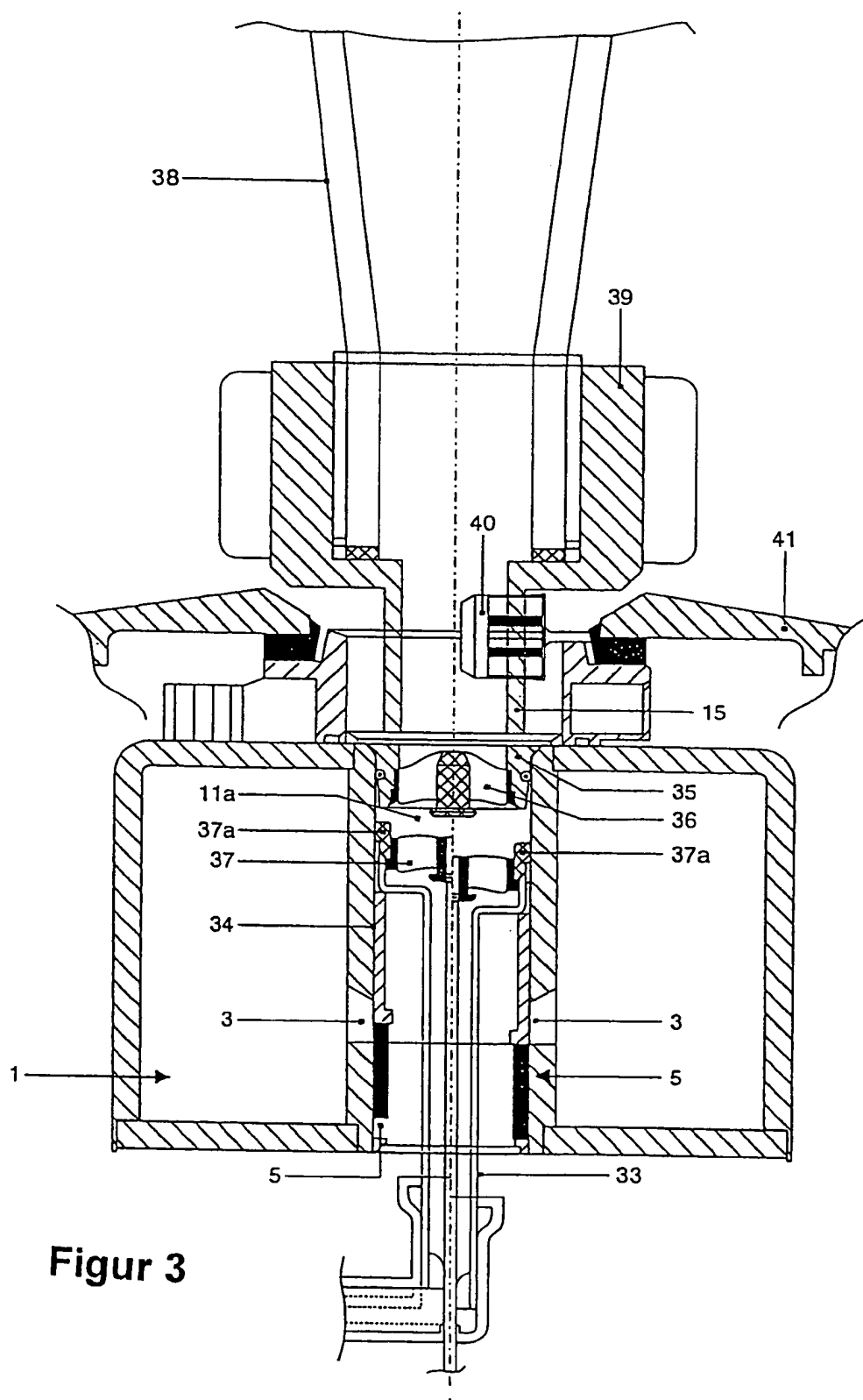
1/4



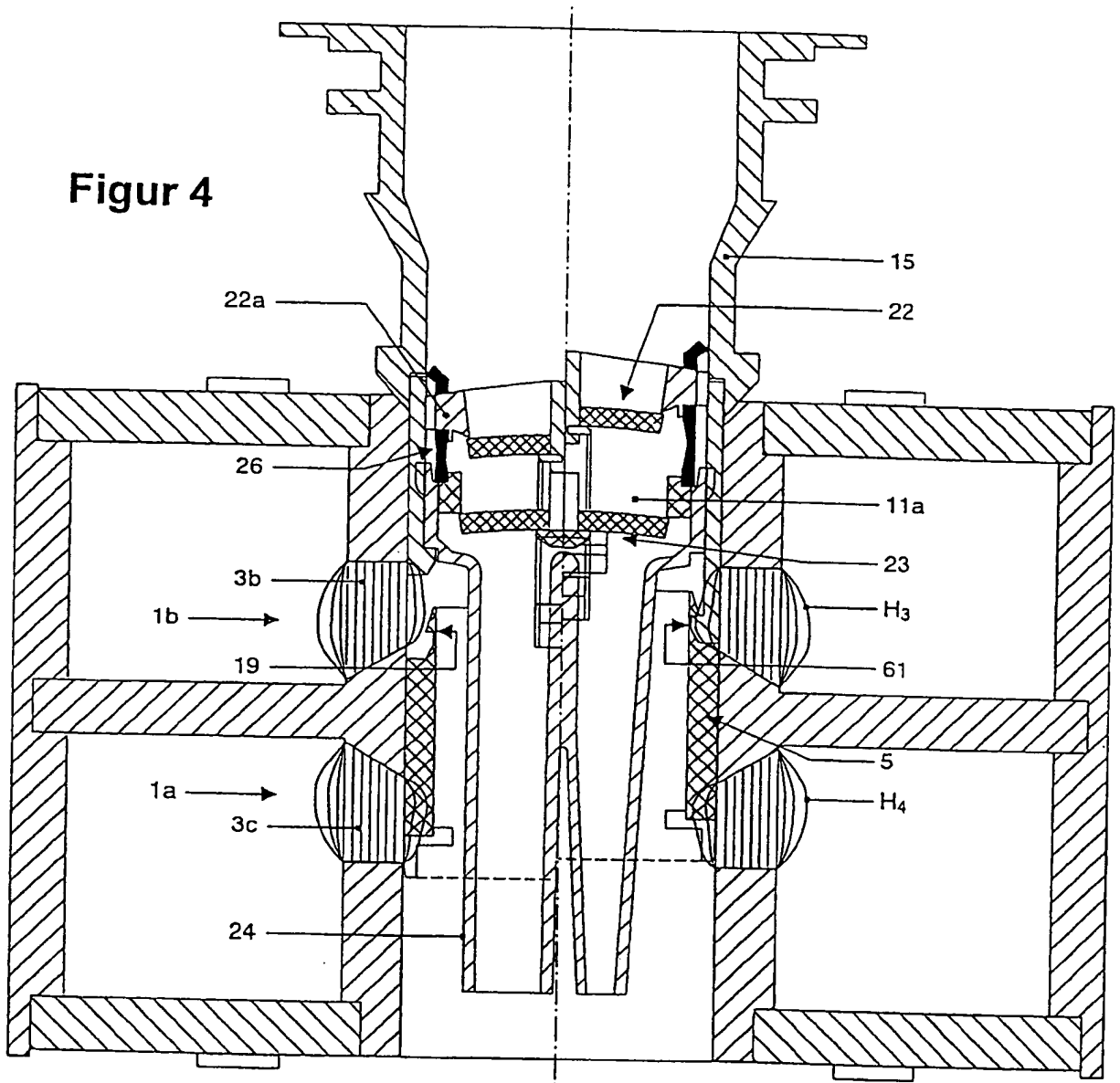
Figur 1

**Figur 2**

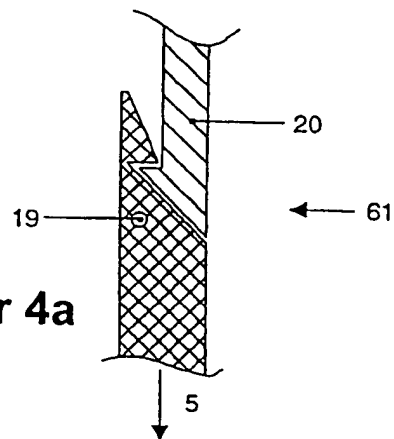
3/4

**Figur 3**

Figur 4



Figur 4a



PCT/DE 96/01100

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01F11/02 G01F11/08 F04B43/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G01F F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 502 774 (DAGMA GMBH & CO) 1 October 1982 see page 7, line 1 - page 8, line 14; figures 1,2	1,2,6,8, 10
A	EP,A,0 345 210 (SULZER AG) 6 December 1989 see line 10 - line 28; figure 5	1,3,6, 9-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 1996

Date of mailing of the international search report

12.11.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pflugfelder, G

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2502774	01-10-82	DE-A- 3131650	14-10-82
		AR-A- 230100	29-02-84
		AU-B- 555234	18-09-86
		AU-A- 8115282	30-09-82
		BE-A- 892533	16-07-82
		CA-A- 1188269	04-06-85
		CH-A- 659891	27-02-87
		GB-A, B 2103296	16-02-83
		JP-C- 1496871	16-05-89
		JP-A- 57169620	19-10-82
		JP-B- 63048008	27-09-88
		LU-A- 84030	08-07-82
		NL-A- 8200969	18-10-82
		SE-B- 454385	25-04-88
		SE-A- 8201867	27-09-82
		US-A- 4518105	21-05-85
EP-A-0345210	06-12-89	WO-A- 8912166	14-12-89
		JP-T- 2504539	20-12-90

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G01F11/02 G01F11/08 F04B43/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G01F F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 502 774 (DAGMA GMBH & CO) 1. Oktober 1982 siehe Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 14; Abbildungen 1,2	1,2,6,8, 10
A	EP,A,0 345 210 (SULZER AG) 6. Dezember 1989 siehe Zeile 10 - Zeile 28; Abbildung 5	1,3,6, 9-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

1 2. 11. 96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pflugfelder, G



Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2502774	01-10-82	DE-A- 3131650	14-10-82
		AR-A- 230100	29-02-84
		AU-B- 555234	18-09-86
		AU-A- 8115282	30-09-82
		BE-A- 892533	16-07-82
		CA-A- 1188269	04-06-85
		CH-A- 659891	27-02-87
		GB-A,B 2103296	16-02-83
		JP-C- 1496871	16-05-89
		JP-A- 57169620	19-10-82
		JP-B- 63048008	27-09-88
		LU-A- 84030	08-07-82
		NL-A- 8200969	18-10-82
		SE-B- 454385	25-04-88
		SE-A- 8201867	27-09-82
		US-A- 4518105	21-05-85
-----			
EP-A-0345210	06-12-89	WO-A- 8912166	14-12-89
		JP-T- 2504539	20-12-90
-----			